МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра землеробства, агрохімії та грунтознавства

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН »

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 Аграрні науки та продовольство
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	201 Агрономія
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Агробіотехнологічний

Біла Церква – 2023-2024 н.р.

Робоча програма з навчальної дисципліни «Фізіологія рослин» для здобувачів вищої освіти агробіотехнологічного факультету за спеціальністю 201 «Агрономія», перший (бакалаврський) рівень вищої освіти. Розробник Л.М. Філіпова. Біла Церква: БНАУ, 2023. 21 с.

Розробник: Л.М. Філіпова, канд с.-г. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри землеробства, агрохімії та грунтознавства
(Протокол № 1 від 21.08. 2023 р.)

Завідувач кафедри кафедри землеробства, агрохімії та грунтознавства,
професор І. Д. Примак

Схвалено науково-методичною комісією агробіотехнологічного факультету (Протокол № 1 від 23.08. 2023 р.)

Голова науково-методичної комісії, доцент В. С. Хахула

Гарант ОПП, доцент В. Я. Сабадин

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ 4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ 5
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ 5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН» 6
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ 7
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ 8
6.1. Лекції 8
6.2. Практичні заняття 11
6.3. Самостійна робота 12
6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань 16
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ 17
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ 17
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ 18
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ 18
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ 20
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ 21

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2023–2024 навчальний рік, на вивчення дисципліни «ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН» для денної форми навчання виділено всього 150 академічних годин (5 кредитів ECTS), у т .ч. аудиторних – 70 годин (лекції – 28, практичні заняття – 42), самостійна робота студентів – 80 годин, для здобувачів заочної форми навчання виділено всього 150 академічних годин (5 кредитів ECTS), у т .ч. аудиторних – 12 годин (лекції – 6, практичні заняття – 6), самостійна робота студентів – 138 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів, відповідних ECTS – 5</td><td rowspan="2">Галузь знань
20 «Аграрні науки та продовольство»</td><td colspan="2">Обов’язкова</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 5</td><td rowspan="5">Спеціальність: 201 «Агрономія»</td><td>2-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне науково-дослідне завдання – розрахункове</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td>5-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість академічних годин – 150</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>28 год</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 5
самостійної роботи студента – 5,7</td><td rowspan="5">Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти</td><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>42 год.</td><td>6 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>80 год</td><td>138 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Підсумковий контроль: іспит</td></tr>
</table>

Метою вивчення дисципліни «Фізіологія рослин» є набуття студентом знань щодо життєвих процесів у рослині та їх детермінант, а також умінь і навичок щодо шляхів регулювання з метою досягнення бажаних виробничих потреб.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Вибіркова навчальна дисципліна «Фізіологія рослин» базується на знаннях таких дисциплін, як «Ботаніка» та «Вступ до спеціальності», «Хімія» «Фізика», «Загальна екологія», вивчених на 1-му курсі.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Символ результатів навчання за спеціальністю «Фізіологія рослин» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
7. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін	7.1. Демонструвати знання і розуміння принципів фізіологічних процесів рослин – водообміну, мінерального живлення, фотосинтезу, дихання, стійкості, росту та розвитку рослин в обсязі, необхідному для освоєння фундаментальних та професійних дисциплін
9. Володіти на операційному рівні методами спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, а також культивування об’єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття.	9.1 Володіти на операційному рівні методами спостереження за проходженням фізіологічних процесів у рослині з метою обгрунтування удосконалення агроприйомів культивування об’єктів і підтримання стабільності агроценозів із збереженням природного різноманіття
10. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії	10.1. Аналізувати та інтегрувати знання про фізіологічні поцеси у рослині в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН»

Змістовий модуль 1. **Фізіологія та біохімія клітини**

Тема 1.1. Вступ. Загальна організація і фізіологія рослинної клітини.

Тема 1.2. Ферменти.

Змістовий модуль 2 **Водообмін**

Тема 2.1. Водний режим рослин.

Тема 2.2. Транспірація.

Змістовий модуль 3. **Мінеральне живлення рослин**

Тема 3.1. Фізіологічна роль елементів мінерального живлення.

Тема 3.2. Надходження елементів мінерального живлення до рослини.

Змістовий модуль 4 **Фотосинтез. Дихання.**

Тема 4.1. Механізм та хімізм фотосинтезу.

Тема 4.2. Екологія та продуктивність фотосинтезу.

Тема 4.3. Хімізм дихання.

Тема 4.4. Енергетика дихання . Вплив внутрішніх і зовнішніх факторів на дихання рослин.

Змістовий модуль 5. **Ріст, розвиток, стійкість рослин**

Тема 5.1. Ріст і рухи рослин.

Тема 5.2. Розвиток і розмноження рослин.

Тема 5.3. Стійкість рослин до несприятливих абіотичних і біотичних чинників.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	всього	у тому числі				всього	у тому числі			
		л	п	інд	СРС		л	п	Інд	СРС
Змістовий модуль 1. **Фізіологія та біохімія клітини**										
Тема 1.1	15	2	4	4	5	15	1	2	6	6
Тема 1.2	15	2	4	5	4	15	1		7	7
Разом за модуль 1	30	4	8	9	9	30	2	2	13	13
Змістовий модуль 2. **Водообмін**										
Тема 2.1	15	2	4	5	4	15	1	-	7	7
Тема 2.2	15	2	4	4	5	15	-	-	7	8
Разом за модуль 2	30	4	8	9	9	30	1	-	14	15
Змістовий модуль 3. **Мінеральне живлення рослин**										
Тема 3.1	16	4	4	4	4	15	1	2	6	6
Тема 3.2	14	2	4	4	4	15	-	-	8	7
Разом за модуль 3	30	6	8	8	8	30	1	2	14	13
Змістовий модуль 4. **Фотосинтез. Дихання**										
Тема 4.1	7	2	2	2	1	8	1	2	2	3
Тема 4.2	7	2	2	1	2	7	-	-	4	3
Тема 4.3	7	2	2	2	1	8	-	-	4	4
Тема 4.4	9	2	4	1	2	7	-	-	3	4
Разом за модуль 4	30	8	10	6	6	30	1	2	13	14
Змістовий модуль 5. **Ріст, розвиток, стійкість рослин**										
Тема 5.1	10	2	4	2	2	10	1	-	5	4
Тема 5.2	10	2	2	3	3	10	-	-	5	5
Тема 5.3	10	2	2	3	3	10	-	-	5	5
Разом за модуль 5	30	6	8	8	8	30	3	4	15	14
Всього годин	**150**	**28**	**42**	**40**	**40**	**150**	**6**	**6**	**69**	**69**

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин	
Змістовий модуль 1. **Фізіологія клітини**	денна форма навчання	заочна форма навчання
1.1. Вступ. Загальна організація і фізіологія рослинної клітини 1. Принципи академічної доброчесності. 2. Предмет і завдання фізіології. Фізіологія рослин як фундаментальна біологічна наука та теоретична основа агрономічних наук. 3. Основні напрями сучасної фізіології рослин, її методи та рівні досліджень. 4. Клітина як структурно-функціональна одиниця рослинного організму. 5. Загальна морфологія рослинної клітини. Клітинні мембрани.	2	1
1.2. Ферменти 1. Фізіологічна роль, властивості та локалізація ферментів. 2. Механізм ферментативного каталізу. 3. Класифікація ферментів. 4. Залежність активності ферментів від зовнішніх і внутрішніх факторів.	2	1
Разом за змістовий модуль 1	**4**	**2**
Змістовий модуль 2. **Водообмін**		
2.1. Водний режим рослин 1. Значення води у житті рослин. 2. Клітина як осмотична система. 3. Коренева система як орган поглинання води. Кореневий тиск. 4. Шляхи висхідної та нисхідної течій води.	2	1
2.2 Транспірація. 1. Транспірація продихова і кутикулярна. 2. Кількісні показники транспірації. 3. Шляхи регулювання водообміну.	2	
Разом за змістовий модуль 2	**4**	**1**

Змістовий модуль 3. **Мінеральне живлення рослин**		
3.1. Фізіологічна роль елементів мінерального живлення 1. Хімічний склад рослин 2. Фізіологічна роль та ознаки нестачі макро- та мікроелементів для с.-г. рослин. 3. Ознаки надлишкового мінерального удобрення. Антагонізм і синергізм елементів.	4	1
3.2. Надходження елементів мінерального живлення до рослини 1. Механізм надходження елементів мінерального живлення до кореня. 2. Особливості поглинання іонів і молекул клітиною. **3.** Способи надходження елементів мінерального живлення до клітини.	2	
Разом за змістовий модуль 3	**6**	**1**
Змістовий модуль 4. **Фотосинтез. Дихання**		
4.1. Механізм та хімізм фотосинтезу 1. Фізико-хімічна суть фотосинтезу. Листок як орган фотосинтезу. 2. Світлова стадія фотосинтезу. 2.1. Фотофізичний етап. 2.2. Фотохімічний етап. Фотоліз води. Фотосинтетичне фосфорилювання (циклічне, нециклічне). 3. Темнова стадія фотосинтезу. 3.1Цикл Кальвіна. 3.2. Додаткові шляхи фіксації CO_2. 4. Фотодихання.	2	1
4.2. Екологія та продуктивність фотосинтезу 1. Системи регуляції фотосинтезу. **2.** Залежність інтенсивності фотосинтезу від зовнішніх факторів. **3.** Фотосинтез і біологічна продуктивність рослин.	2	
4.3. Хімізм дихання 1. Загальна характеристика дихання як фізіологічного процесу і його значення у житті рослини. 2. Зв'язок між диханням і бродінням 3. Гліколіз 4. Цикл Кребса. 5. Інші шляхи дихання (пентозофосфатний, гліоксилатний цикли).	2	

4.4. Енергетика дихання. Вплив внутрішніх і зовнішніх факторів на дихання рослин 1. Електротранспортний ланцюг мітохондрій і окисне фосфорилювання субстрату. 2. Субстрати дихання та дихальний коефіцієнт. 3. Вплив внутрішніх і зовнішніх факторів на дихання рослин.	2	
Разом за змістовий модуль 4	**8**	**1**
Змістовий модуль 5. **Ріст, розвиток, стійкість рослин**		
5.1. Ріст і рухи рослин 1. Поняття про ріст рослин та особливості росту органів. Ростові явища. 2. Фітогормони. **3.** Рухи рослин.	2	1
5.2. Розвиток і розмноження рослин 1. Розвиток рослин. Старіння й омолодження рослин. 2. Фізіологія цвітіння та плодоношення. 3. Фізіологія спокою і проростання насіння.	2	
5.3. Стійкість рослин до несприятливих абіотичних і біотичних чинників 1. Поняття про стрес та адаптаційні механізми у рослинах. 2. Стійкість деревних рослин до несприятливих абіотичних чинників. **3.** Стійкість деревних рослин до дії несприятливих біотичних факторів впливу**.** **4.** Фізіологічні основи підбору асортименту деревних порід.	2	
Разом за змістовий модуль 5	**6**	**1**
Всього	**28**	**6**

6.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин	
Змістовий модуль 1. **Фізіологія та біохімія клітини**		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Вивчення властивостей білків	2	2
2	Проникність живої і мертвої цитоплазми для клітинного соку	2	
3	Форми плазмолізу. Вплив іонів калію і кальцію на в'язкість цитоплазми	2	
4	Вплив активаторів та інгібіторів на активність амілази.	2	
Разом за змістовий модуль 1		**8**	**2**
Змістовий модуль 2. **Водообмін**			
5	Визначення осмотичного тиску методом Де-Фріза	2	-
6	Визначення всисної сили клітини	2	-
7	Поглинальна діяльність кореневої системи. Явища гутації і плачу	2	-
8	Визначення інтенсивності транспірації	2	-
Разом за змістовий модуль 2		**8**	**-**
Змістовий модуль 3. **Мінеральне живлення рослин**			
9	Фізіологічна роль окремих елементів мінерального живлення. Вирощування рослин методом водних культур. Ріст рослин у розчині однієї солі і суміші солей	2	2
10	Мікрохімічний аналіз золи рослин	2	-
11-12	Діагностика потреби у добривах за результатами хімічного аналізу соку рослин	4	-
Разом за змістовий модуль 3		**8**	**2**

Змістовий модуль 4. **Фотосинтез. Дихання**			
13	Фотосинтетичні пігменти у рослин . Методи розділення суміші пігментів	2	2
14	Вивчення хімічних властивостей хлорофілу	2	
15	Визначення дихального коефіцієнта	2	
16	Виявлення і визначення активності дегідрогеназ	2	
17	Залежність інтенсивності дихання від температури	2	
Разом за змістовий модуль 4		**10**	**2**
Змістовий модуль 5. **Ріст, розвиток, стійкість рослин**			
18	Порівняння інтенсивності росту різних видів деревних порід залежно від зовнішніх умов	2	-
19	Перетворення запасних речовин у насінні при його проростанні	2	-
20	Явище алелопатії	2	-
21	Захисний вплив цукрів на коагуляцію білків цитоплазми за дії низьких температур	2	-
Разом за змістовий модуль 5		**8**	**-**
Всього		**42**	**6**

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин	
Змістовий модуль 1. **Фізіологія та біохімія клітини**		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Ліпоїди, нуклеїнові кислоти, вуглеводи та інші речовини протоплазми, їх функціональне значення	2	3
2	Відкладання запасних речовин у вегетативних органах дерев. Річний цикл перетворень запасних речовин (жирів, білків і вуглеводів) у тканинах деревних рослин	2	3
3	Вітаміни та їх значення	2	3

4	Захисні речовини. Біологічна роль живиці, дубильних речовин, алкалоїдів і глюкозидів, фенольних сполук. Фітонциди	2	3
5	Будова і функціональна роль діктіосом, мікротілець (пероксисом, гліоксисом), лізосом і сферосом	2	3
6	Ізоферменти.	2	3
7	Кофактори ферментів	2	3
8	Іммобілізовані ферменти	2	3
9	Локалізація ферментів	2	2
Разом за змістовий модуль 1		**18**	**26**
Змістовий модуль 2. **Водообмін**			
10	Швидкість водного потоку в деревині листяних порід і методи її визначення.	2	3
11	Евапотранспірація	2	3
12	В'янення і його фізіологічне значення. Коефіцієнт в'янення і методи його визначення	2	3
13	Сезонні зміни кореневого тиску в деревних рослин.	3	4
14	Регулювання водного режиму рослин. Антитранспіранти.	3	4
15	Водообмін поля.	2	4
16	Водоємність поля	2	3
17	Використання транспірації у практичних цілях.	2	3
Разом за змістовий модуль 2		**18**	**29**
Змістовий модуль 3. **Мінеральне живлення рослин**			
18	Мікориза і її роль в житті рослин.	1	2
19	Сильномікотрофні, слабомікотрофні і немікотрофні види рослин.	1	1
20	Потреба в мінеральному живленні різних видів.	1	2
21	Кругообіг мінеральних елементів в лісових біогеоценозах	2	2
22	Антагонізм іонів і фізіологічно зрівноважені розчини.	1	2

23	Синергізм і адитивність.	1	2
24	Позакореневі підживлення рослин	1	2
25	Роботи академіка Д.М.Прянишникова.	1	2
26	Перетворення азоту при синтезі білкових речовин в рослинах.	1	2
27	Реутилізація	1	2
28	Застосування мінеральних добрив в агрономії та садівництві.	1	2
29	Вирощування рослин без грунту. Гідро- і аеропоніка.	1	2
30	Транспортні форми органічних речовин.	1	2
31	Рух органічних речовин в рослині.	1	1
32	Роль коренів у синтезі органічних речовин.	1	1
	Разом за змістовий модуль 3	**16**	**27**
Змістовий модуль 4 **Фотосинтез. Дихання**			
33	Біосинтез пігментів хлоропластів . Фізіологічна роль хлорофілів і ксантофілів	1	2
34	Квантовий вихід фотосинтезу. Світловий компенсаційний пункт. Вуглекислотний компенсаційний пункт.	1	3
35	Фотосинтетична продуктивність біотопів Землі.	1	3
36	Світловий режим біотопу.	1	2
37	Фізіологічні основи обрізування деревних.	1	2
38	Шляхи підвищення продуктивності фотосинтезу.	1	2
39	Історія вивчення дихання рослин.	1	2
40	Інтенсивність дихання різних видів рослин Особливості дихання різних органів і тканин рослини	1	3
41	Зв'язок дихання з різними фізіологічними процесами	2	3

42	Роль дихання в адаптації рослин до несприятливих умов існування	1	2
43	Регулювання дихання	1	3
Разом за змістовий модуль 5		**12**	**27**
Змістовий модуль 5. **Ріст, розвиток, стійкість рослин**			
44	Значення вчення про ріст для розробки заходів по підвищенню комплексної продуктивності насаджень	1	2
45	Система сприйняття і передачі подразнення у рослин	2	2
46	Вегетативний і генеративний періоди в розвитку деревних рослин і їх взаємозв'язок	1	2
47	Теорія циклічного старіння і омолодження рослин М.П.Кренке.	1	2
48	Гормональна теорія розвитку (роботи Ю. Сакса, М.Г. Холодного, М.Х. Чайлахяна).	1	2
49	Молекулярна теорія індивідуального розвитку рослин.	1	2
50	Використання термоперіодизму і фотоперіодизму в сільському господарстві	1	2
51	Періодичність плодоношення. Методи прогнозування і стимулювання плодоношення дерев	1	2
52	Морозостійкість пагонів в залежності від їх достигання Способи боротьби з вимерзанням рослин	1	2
53	Фізіологічні основи полезахисного лісорозведення	1	2
54	Вплив затоплення на окремі види рослин	1	2
55	Фізіологія хворого дерева	2	3
56	Дія іонізуючих випромінювань на рослини	1	2
57	Стійкість рослин проти впливу шкідливих газів та пилу	1	2
Разом за змістовий модуль 6		**16**	**29**
Всього		**80**	**138**

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Написати ессе на тему

1. Вчені фізіологи рослин – короткі біографічні відомості.
2. Специфіка функціонування рослинного організму
3. Походження рослинної клітини.
4. «Зелені революції» і фізіологія рослин.
5. Завдання сучасної фізіології рослин
6. Глобальний фотосинтез і парниковий ефект.
7. Рослини - джерела поновлюваних енергетичних ресурсів.
8. Гетеротрофія у рослин.
9. Дихання «росту» і дихання «підтримки».
10. Транспорт води у рослинах.
11. Особливості водного режиму рослин різних екологічних груп.
12. Видільна функція рослин.
13. Алелопатія.
14. Азотфіксація: види і роль в азотному живленні рослин.
15. Рецепція фітогормонів.
16. Вегетативне розмноження рослин.
17. Ендогенні ритми в життєдіяльності рослин.
18. Трансгенні рослини: використання і ризики.
19. Рослини – фіторемедіанти середовища (ґрунту, повітря, води).
20. Регуляторні системи рослинного організму.
21. Радіаційна стійкість рослин.
22. Трансгенні (ГМ) рослини зі змінами біохімічного складу.
23. Роль транспортних систем у регуляції життєдіяльності рослини.
24. Рослинні отрути та наркотичні речовини.
25. Глобальна проблема харчового білку та шляхи її вирішення у світі.
26. Речовини вторинного метаболізму рослин фармацевтичного та медичного значення.
27. Речовини вторинного метаболізму рослин, які використовують у косметичній та парфумерній промисловості.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У системі вивчення дисципліни використовується комплекс методів навчання: пояснювально-ілюстративного, репродуктивного, проблемного та дослідницько-пошукового.

Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. Методи навчання ґрунтуються на принципах студентоцентризму та індивідуально-особистісного підходу; реалізуються через навчання на основі досліджень, посилення творчої спрямованості у формі комбінації лекцій, практичних занять, самостійної роботи з використанням елементів дистанційного навчання, в тому числі в системі Moodle.

Під час проведення лекційних занять використовуються елементи і прийоми: критичного мислення, дискусії, навчального тренінгу, медіаосвіти тощо.

Практичні заняття проводяться у вигляді практикумів з виконанням індивідуальних та групових завдань з використанням технічних засобів, навчальних відеоматеріалів.

Для виконання самостійних дослідницьких і підсумкових тестових завдань відбувається за допомогою освітньої платформи Moodle Bnau, файлообмінних соціальних мереж Telegram, Viber, інтерактивна складова навчання здобувачів доповнюється іншими застосунками для зворотного зв’язку: інтерактивна дошка Padlet, google-форми для опитувань.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Фізіологія рослин» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі письмової контрольної роботи.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі іспиту шляхом комп'ютерного тестування.

Підсумкове оцінювання здійснюється за результатами поточного, рубіжного та підсумкового контролю (екзамену). Завдання поточного і рубіжного контролю сумарно оцінюються в інтервалі 0–70 балів (включно), а завдання, що виносяться на іспит – 0–30 балів (включно).

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані експериментальні роботи, розрахунки до них, зроблені доповіді, презентації, активність під час дискусій.

Під час підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати фізіологічні явища і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.

«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати фізіологічні явища і процеси, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати фізіологічні явища і процеси та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати фізіологічні явища і процеси, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$\text{БПК} = \frac{\text{САЗ} \times \max \text{ПК}}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов’язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «екзамен»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Підсумковий контроль	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	20	10	20	10	30	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії
3. Рослинний матеріал;
4. Табличний матеріал;
5. Навчальні відеоматеріали

Технічні засоби:

Технічні засоби:

1. ФЕК КФК 2
2. ФЕК М
3. фотометр лабораторний
4. нітратомер НМ 002
5. іономір ЄЦ -01
6. pH метр 340
7. Рефрактометр харчовий РПЛ-3
8. Шафа сушильна;
9. Ваги електронні AD200 AXIS;
10. Термометр спиртовий;
11. Рефрактометр РПЛ-3;
12. Мікроскоп Біолам;
13. Мікроскоп бінокулярний
14. Плитка електрична.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Мацкевич В. В., Філіпова Л. М., Олешко О. Г. Фізіологія та біотехнологія рослин : підручник. Біла Церква : БНАУ, 2022. 427 с.
2. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. К.: Либідь, 2005. 835 с.
3. Макрушин М.М., Макрушина Є.М, Петерсон Н.В., Мельников М.М. Фізіологія рослин. Вінниця: Нова книга, 2006. 413 с.
4. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин. Суми: Університетська книга, 2004. 463 с.
5. Скляр В.Г. Екологічна фізіологія рослин. Підручник. Суми: Університетска книга, 2015. 271 с.
6. Тарнопільська О.М. Фізіологія рослин. Конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 159 с.
7. Філіпова Л. М., Мацкевич В. В., Карпук Л. М., Павліченко А. А., Тітаренко О. С. Методичні рекомендації для виконання аудиторної та самостійної роботи з дисципліни «Фізіологія рослин з основами біохімії» здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 206 «Садово-паркове господарство», 205 «Лісове господарство». БНАУ: Біла Церква, 2023. 111 с.

Допоміжна література

1. Pallardy S.G. Physiology of Woody Plants. Third Edition. Elsevier, 2008. 454 pp.
2. Hirons A., Thomas P. Applied Tree Biology. Wiley-Blackwell, 2018. 422 p.
3. Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology. 3rd Edition. Sinauer Associates, 2002. 690 p.

Адреси сайтів в INTERNET

1. http://www.plantphysiol.org/
2. https://snvlk.at.ua/_ld/0/2_Fisiologi_m.pdf
3. http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib
4. http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Biology/phoc.html
5. https://pidruchniki.com/86580/ekologiya/ekologichna_fiziologiya_roslin
6. http://eprints.kname.edu.ua/51778/1/2018%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%2070%D0%9B%20%D0%9B%D0%9A_%D0%A4%D1%96%D0%B7%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD_.pdf
7. http://www.bonsai.ru/dendro/phcontent.html
8. http://xn--e1alidfj.xn--p1ai/%D0%B6%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D1%8C-%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%B0/%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F-%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D1%8C%D0%B5%D0%B2/